

บทคัดย่อ

การใช้ค่าวิเคราะห์ใบพืชเพื่อเป็นแนวทางในการวินิจฉัยอาการขาดธาตุอาหารและการใส่ปุ๋ยในไม้ผลได้รับความนิยมน้อยอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ องค์ประกอบสำคัญที่ทำให้การใช้ค่าวิเคราะห์พืชเป็นแนวทางในการใส่ปุ๋ยประสบความสำเร็จได้แก่ 1) มีวิธีการมาตรฐานในการเก็บตัวอย่างพืชหรือใบที่ดี และ 2) มีค่ามาตรฐานที่มีความแม่นยำสูง ซึ่งข้อมูลทั้ง 2 ส่วนนี้สำหรับไม้ผลในเขตร้อน โดยเฉพาะทุเรียนยังขาดแคลนอยู่มาก การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) ให้ได้วิธีมาตรฐานในการเก็บตัวอย่างใบทุเรียน 2) สร้างค่ามาตรฐานธาตุอาหารสำหรับทุเรียน 3) สามารถนำค่ามาตรฐานที่ได้มาใช้เป็นแนวทางในการแนะนำปุ๋ยแก่เกษตรกร โดยใช้ระยะเวลาในการศึกษา 3 ปี

ในปีที่ 1 ทำการสำรวจปริมาณธาตุอาหารในใบทุเรียนพันธุ์หมอนทอง จากสวนเกษตรกร 5 แห่งในจังหวัดระยอง จันทบุรี และตราด และแปลงปลูกทุเรียนของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีอีก 1 แปลง แต่ละสวนเก็บตัวอย่างใบจากทุเรียนจำนวน 5 ต้น เดือนละครั้ง ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2541 ทำการศึกษาอิทธิพลของตำแหน่งทิส ตำแหน่งใบที่ 1-4 จากยอด และตำแหน่งกิ่งที่อยู่ส่วนกลางและส่วนล่างของลำต้น ที่มีผลต่อความเข้มข้นของธาตุ N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu และ Zn ทำการศึกษาตำแหน่งทิสเฉพาะ 3 เดือนแรก หลังจากนั้น ติดตามการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในใบทุเรียนจนถึงเดือนมีนาคม 2542 ผลการทดลองปรากฏว่า ตำแหน่งใบมีผลต่อความเข้มข้นของทุกธาตุยกเว้น Ca, Mn และ Zn ในขณะที่ตำแหน่งทิสมีผลต่อความเข้มข้นของธาตุ N, P, Fe, Mn, Cu และ Zn อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างระหว่างความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบที่กล่าวมาค่อนข้างน้อย ส่วนตำแหน่งกิ่งที่อยู่ส่วนกลางและส่วนล่างของลำต้นไม่มีผลต่อความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบแต่อย่างใด สำหรับอิทธิพลของอายุใบพบว่า เมื่อใบมีอายุมากขึ้น ความเข้มข้นของ N, P และ K ลดลง ในขณะที่ Ca, Mg, Fe และ Mn เพิ่มขึ้น ส่วน Cu และ Zn มีความผันแปรค่อนข้างมากตลอดระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง เนื่องจากการฉีดพ่นจุลธาตุและสารปราบศัตรูพืช ช่วงระยะเวลาที่ธาตุอาหารส่วนมากในใบเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุดอยู่ระหว่างเดือนตุลาคม ถึง ธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงที่ใบทุเรียนมีอายุระหว่าง 5-7 เดือน จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า การเก็บตัวอย่างใบทุเรียนเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารสำหรับเป็นแนวทางในการใส่ปุ๋ย ควรเก็บใบที่อยู่ส่วนกลางของช่อใบ (โดยทั่วไปแล้วจะเป็นใบที่ 2 หรือ 3 จากปลายยอดของช่อใบ) เมื่อใบมีอายุประมาณ 5-7 เดือน (สำหรับภาคตะวันออก ส่วนมากจะอยู่ระหว่างเดือนตุลาคม - ธันวาคม) โดยเก็บจากทุกทิศรอบทรงพุ่มในระดับที่มีมือเอื้อมถึง

ในปีที่ 2 ติดตามการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในสวนทุเรียนทั้ง 6 แห่งต่อจากปีที่ 1 โดยเก็บตัวอย่างใบตำแหน่งที่ 2 และ 3 จากปลายยอดของใบที่แตกออกมารุ่นแรกตามวิธีมาตรฐานในการเก็บตัวอย่างใบข้างต้น วิเคราะห์ธาตุอาหารเช่นเดียวกับปีที่ 1 แต่เพิ่มการเก็บตัวอย่างใบทุเรียนเป็น 10 ต้น และทำการวิเคราะห์ B ในใบด้วย ผลการทดลองทั้ง 2 ปีปรากฏว่า ทั้ง 6 สวนมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารใกล้เคียงกัน ยกเว้นธาตุ Cu และ Zn ซึ่งความเข้มข้นในปีที่ 2 สูงกว่าปีที่ 1 ช่วงเวลาที่

มีการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารน้อยที่สุดทั้ง 2 ปี อยู่ระหว่างเดือนตุลาคม - ธันวาคม (ใบมีอายุ 5-7 เดือน) จึงใช้ความเข้มข้นของธาตุอาหารในระยะเวลานี้เป็นตัวสร้างค่ามาตรฐานธาตุอาหารสำหรับทุเรียน จากข้อมูลข้างต้นคณะผู้วิจัยได้สร้างค่ามาตรฐานสำหรับทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ดังนี้ 2.0-2.4% N, 0.15-0.25% P, 1.5-2.5% K, 1.7-2.5% Ca, 0.25-0.50% Mg, 40-150 ppm Fe, 50-120 ppm Mn, 10-25 ppm Cu, 10-30 ppm Zn และ 30-70 ppm B ค่ามาตรฐานสำหรับทุเรียนที่สร้างขึ้นมานี้ มีความเข้มข้นอยู่ในช่วงเดียวกันกับไม้ผลทั้งเขตร้อนและเขตนานาหลายชนิด ยกเว้น K ที่มีความเข้มข้นสูงกว่าในลั่นजी มะม่วง และส้ม ค่อนข้างมาก

นอกจากนั้น ในปีที่ 2 ยังได้ทำการสำรวจความเข้มข้นของธาตุอาหารจากสวนที่มีการเจริญเติบโตดี ปานกลาง และไม่ค่อยดีเพิ่มอีก 24 สวน รวมกับสวนเดิมเป็น 30 สวน โดยเก็บตัวอย่างใบทุเรียนเดือนละครั้ง ตั้งแต่เดือนกันยายน 2542 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2543 ผลการทดลองปรากฏว่า ทุกสวนมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารคล้ายคลึงกัน สวนที่มีการเจริญดี มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของใบทุเรียนสูงกว่าและมีแนวโน้มที่จะมีธาตุอาหารโดยรวมสูงกว่าสวนที่มีการเจริญเติบโตปานกลางและสวนที่มีการเจริญเติบโตไม่ดี เมื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นของธาตุอาหารในสวนเหล่านี้กับค่ามาตรฐานที่สร้างไว้ปรากฏว่า มีสวนทุเรียนที่มีธาตุอาหารต่ำกว่าค่ามาตรฐานตั้งแต่ 7-20% กระจายกันอยู่ในธาตุอาหารทั้งหมด 8 ธาตุได้แก่ N, K, Ca, Mg, Mn, Cu, Zn และ B สำหรับธาตุ P และ Fe นั้นไม่พบสวนที่มีความเข้มข้นต่ำกว่าค่ามาตรฐาน

การทดลองในปีที่ 3 แบ่งเป็น 3 ส่วน ส่วนที่ 1 ศึกษาอิทธิพลของการใส่ปุ๋ย N (1,000, 1,500 และ 2,000 กรัม N/ ต้น) และ K (2,000 และ 3,000 กรัม K_2O /ต้น) ต่อการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารและผลผลิตในใบทุเรียน วางแผนการทดลองแบบ factorial in RCBD จำนวน 6 ซ้ำ เก็บตัวอย่างใบทุเรียนตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2543 ถึงเดือนมีนาคม 2544 ผลการทดลองปรากฏว่า การใส่ปุ๋ย N และ K ทุกอัตรา ไม่มีผลต่อความเข้มข้นของธาตุ N, Mg และผลผลิตของทุเรียน ในขณะที่การใส่ปุ๋ย N และ K ในอัตราสูงทำให้ K ในใบลดลง นอกจากนั้น การใส่ปุ๋ยยังมีผลต่อความเข้มข้นของ Ca ด้วย ส่วนธาตุอื่น ๆ โดยเฉพาะจุลธาตุ เช่น Mn, Zn และ B ถึงแม้จะมีความแตกต่างในทางสถิติ แต่ความเข้มข้นของธาตุอาหารระหว่างดำรับการทดลองแตกต่างกันค่อนข้างน้อย จนอาจไม่มีผลในทางปฏิบัติ

การทดลองส่วนที่ 2 เป็นการศึกษาอิทธิพลของการใส่ปุ๋ย N หรือ K เพิ่มขึ้นจากอัตราที่เกษตรกรใช้อยู่ตามปกติ ปุ๋ย N ใส่เพิ่มในอัตรา 400-500 กรัม N/ต้น ส่วนปุ๋ย K ใส่เพิ่มในอัตรา 550-1,000 กรัม K_2O /ต้น ขึ้นกับค่าวิเคราะห์ใบทุเรียนของปีที่ 2 ทำการทดลองในสวนเกษตรกรโดยมีสวนที่ได้รับปุ๋ย N จำนวน 5 สวนและได้รับปุ๋ย K จำนวน 8 สวน ผลการทดลองปรากฏว่า การใส่ปุ๋ย N หรือ K มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารต่าง ๆ ค่อนข้างน้อย และมีการตอบสนองที่แตกต่างกันขึ้นกับสวนที่ศึกษา แต่การใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้นไม่มีผลต่อผลผลิตของทุเรียน

การทดลองส่วนที่ 3 เป็นการศึกษาผลของการไม่ใส่ปุ๋ย P ต่อการออกดอกของทุเรียน เนื่องจากเกษตรกรส่วนมากมีความเชื่อว่า จำเป็นจะต้องใส่ปุ๋ย P ให้แก่ทุเรียน เพื่อกระตุ้นการออกดอก ถึงแม้ว่าดินจะมีปริมาณ P สูงก็ตาม ทำการทดลองในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ซึ่งมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินประมาณ 60 ppm เปรียบเทียบระหว่างต้นที่ได้รับปุ๋ย N, P และ K ครบกับต้นที่ได้รับเฉพาะปุ๋ย N และ K ผลการทดลองปรากฏว่า การออกดอก และระยะเวลาการออกดอกของต้นทุเรียนทั้ง 2 กลุ่มและผลผลิตไม่แตกต่างกัน การทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า ถ้าดินและพืชได้รับ P อย่างเพียงพอแล้ว ไม่จำเป็นที่จะต้องใส่ปุ๋ย P เพื่อกระตุ้นการออกดอก

Abstract

Leaf analysis has been successfully used as a guide in diagnosing nutritional problems and as a basis for fertilizer recommendations in fruit trees in many countries. Before leaf analysis can be used as an effective diagnostic tool for growers, the following procedures or guidelines must be established 1) a standardized sampling method which can collect representative samples and be easily followed by growers 2) reliable leaf diagnosis nutrient standards. However, little information is available on leaf nutrient standards of durian which is native to Southeast Asia. Thus, a series of experiments were carried out during 1998-2001 with the following objectives 1) to establish standardized leaf sampling method which can collect representative leaf sample for durian 2) to establish nutrient standards for nutritional diagnosis of durian 3) to establish a sound diagnosis and fertilizer recommendation program.

The first experiment was to survey leaf nutrient concentrations of N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu and Zn in 6 mature durian (*Durio zibethinus* Murr.) "Mon Thong" orchards throughout the 1998/99 growing season. The experiment consisted of 4 leaf positions from the growing tip, 4 directions and 2 positions on the tree canopy. The effect of leaf direction was studied for three months during July to September 1998. The results indicated that as leaves mature, concentration of N, P and K decrease, especially K. In contrast, Ca, Mg, Fe and Mn concentrations increased with leaf age, but the patterns were slightly different for each element. Ca and Fe increased as the season progressed while Mg and Mn concentrations gradually increased early in the growing season but remained relatively constant during the later part of the sampling period. Fluctuations in tissue Cu and Zn concentrations were observed during the growing season due to nutritional and fungicidal spray applied to foliage. Seasonal variations in durian leaf nutrient concentrations are similar to those reported for other evergreen and deciduous fruit trees with minimum variations occurring between October and December when durian leaves were 5-7 months old. All nutrients except Ca, Mn and Zn were significantly influenced by the position of leaves on twigs, whereas N, P, Fe, Mn, Cu and Zn were affected by directions. However, the differences were relatively small. No difference in any nutrient concentration was found between leaves sampled from either the bottom or the middle of the tree canopy. It is suggested that durian leaves should be sampled from middle position (leaf 2 or 3 from the growing tip) on twigs

when they are 5-7 months old, which usually happens between October and December for durian grown in Eastern Thailand.

In the second series of experiments, second and third durian leaves from the terminal of the first flush after harvest were sampled at one month intervals and concentrations of nutrient were analysed. Ten trees were sampled in the second year and B was also determined. Trends and concentrations of nutrients were similar for both years except for Cu and Zn, which were higher in 1999/2000 than 1998/99 growing season due to foliar application. Minimum variations in nutrient concentrations occurred between October and December for both seasons, thus leaf nutrient concentration standards are based on October to December samples. Since all 6 orchards surveyed have a history of high yield, the nutrient concentration ranges found at these sites were proposed as tentative nutrient standards. The proposed tentative standards are 2.0-2.4% N, 0.15-0.25% P, 1.5-2.5% K, 1.7-2.5% Ca, 0.25-0.50% Mg, 40-150 ppm Fe, 50-120 ppm Mn, 10-25 ppm Cu and 10-30 ppm Zn. The leaf nutrient standards developed for durian here are within the range of other tropical and deciduous fruit trees, with the exception of K which is rather high compared to some tropical fruit trees such as litchi, mango and citrus. Additional 24 orchards of above average, average and below average were surveyed during September 1999 to February 2000. Leaf dry matter weight of the above average orchards was higher than the other two groups. In general, leaf nutrient concentrations also trend to be higher in the above average groups. Compared to durian nutrient standards established earlier, 7-20% of the orchards were lower in N, K, Ca, Mg, Cu, Zn and B. Adequate amount of P and Fe were found in all orchards.

The third series of experiments consisted of 3 parts. The first part was to study the effects of fertilizer N (1,000, 1,500 และ 2,000 gN/ tree) and K (2,000 และ 3,000 gK₂O/tree) on nutrient concentrations and yield of "Mon Thong" durian. The experiment was carried out in factorial design with 6 replicates. It was found that leaf N and Mg together with durian yield were not significantly influenced by N and K application whereas K and Ca were slightly affected. The change in Mn, Zn and B concentrations were very slight and would not have been of practical importance in diagnosis by leaf analysis. The second part of the third year experiments was to monitor the effects of additional fertilizer N or K applications, compared to normal rates applied by growers, on leaf composition of durian trees in 13 orchards. Very

slight change in leaf composition was observed following additional amount of either N or K. Durian yield was not significantly different by both N and K applications due to large variations within the orchards.

The final part of the third year experiments was to test the effects of omitting P fertilizer on durian flowering. The simple experiment was conducted at Chantaburi Horticultural Research Center where one set of durian trees received N-P-K fertilizer but the other set received only N and K. It was found that both sets of durian trees flowered and were able to harvest at similar period. The result indicated that when P is sufficient, it is not necessary to apply P to durian tree to stimulate flowering, a method normally practices by growers.